

Н. Л. Форостян,

учитель фізики та математики Золотоніської загальноосвітньої школи I-III ступенів №5 Золотоніської міської ради Черкаської області

ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

Лише зрозумівши природу, людина зрозуміє саму себе.

Р. Едберг

Сучасна людина повинна володіти не тільки набором знань, а й набором умінь і навичок, спрямованих на навчання впродовж життя. Основою для цього є формування компетентностей. Варто зазначити, що хоча компетентнісна освіта вперше виникла у США на початку 90-х років минулого століття, на вимогу бізнесу і підприємництва щодо невпевненості випускників вищих навчальних закладів при застосуванні знань у процесі прийняття рішень у конкретних ситуаціях, концепція компетентнісно орієнтованої освіти є актуальною і зараз в сучасній європейській педагогіці.

Природничо-наукова компетентність є однією із ключових, адже вона передбачає пізнання себе та навколишнього світу шляхом спостереження та дослідження [2], що, в свою чергу, є важливим аспектом розвитку особистості і здатністю до власного розвитку. Пізнання, розуміння світу - цей процес є унікальною рисою людського розуму і дозволяє розвивати науку, культуру, технології та багато інших аспектів нашого розвитку.

Природничі науки вивчають різні природні явища та процеси та закони їх еволюції, і тому це найважливіша частина людських знань, яка вивчає всю природу і є основною опорою для всіх видів життя - медицини, техніки, енергетики. Але універсальний зв'язок процесів і явищ Всесвіту вимагає комплексного вивчення, адекватного їх природі, глобального моделювання на основі методу системного аналізу. У відповідності до цього при вирішенні завдань в сучасному природознавстві все більшого застосування набувають методи системного підходу, а в шкільному просторі – **синтезі, пошуку та встановленні міжпредметних зв'язків**, як еквіваленту міжнаукових та формуванню міжпредметних компетентностей. У Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти вони визначаються як «здатність учня застосовувати щодо міжпредметного кола проблем знання, уміння, навички, способи діяльності та ставлення, які належать до певного кола навчальних предметів і освітніх галузей» [1]. Природничо-наукова компетентність тісно пов'язана математичною (виявлення простих математичних залежностей в навколишньому світі) та інноваційною (формування допитливості, прагнення шукати і пропонувати нові ідеї) компетентностями.

Мета нашої статті – теоретично продемонструвати педагогічні умови формування в учнів природничо-наукової компетентності в процесі вивчення фізики через встановлення міжпредметних зв'язків.

Одне з головних завдань природничих наук — пізнання закономірностей взаємодії фундаментальних структур природи. Результати пізнання навколишнього світу закріплюються у свідомості учня як система

знань, умінь, навичок, моделей поведінки, ставлення, спілкування. Сукупність результатів пізнавальної діяльності учня створює певну модель або картину світу. Наукова картина світу дає найширший і всебічний світогляд — особливу форму систематизації знань, якісного узагальнення і перспективного синтезу різноманітних наукових теорій. У ньому зібрано найважливіші наукові досягнення, які створюють певне розуміння світу та місця людини в ньому.

Історія науки засвідчує, що більшу частину змісту природничого знання складають переважно знання з фізики, яка вивчає найпростіші та найбільш загальні закономірності природи, властивості і будову матерії та закони її руху. Вивчаючи те чи інше явище, фізика встановлює зв'язок цього явища з іншими явищами природи. Тому поняття і закони фізики є фундаментальними, тобто базовими для всього природознавства. Фізика є експериментальною наукою: її закони базуються на фактах, встановлених дослідними шляхом.

Але важливо визнати, що розуміння природи є недосяжним в межах однієї конкретної галузі, такої як фізика, хімія, біологія чи географія. Більше того, в контексті навчання та навчального процесу дослідження природи в рамках одного предмета однаково неможливо. Тому для вирішення поставленої проблеми вводиться в дію принцип міжпредметних зв'язків. Цей принцип передбачає, що навчальні дисципліни мають віддзеркалювати діалектичні зв'язки природного світу та знання, які дає сучасна наука. Взаємозв'язки між системами дозволяють представляти предмети та явища реального світу в єдності та протилежності, суперечності та багатогранності. Схема дає уявлення про характер міжпредметних зв'язків фізики та природничих дисциплін у формуванні науково-природничих здібностей учнів.

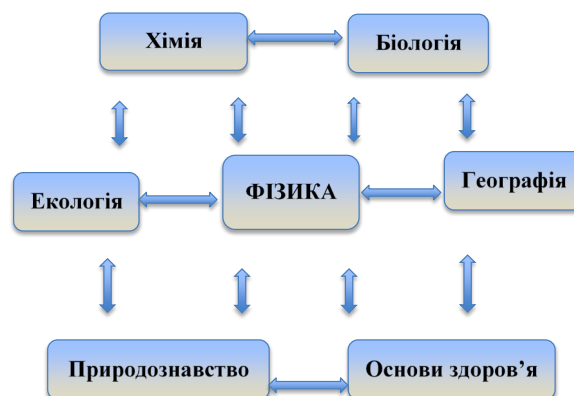


Схема. Міжпредметні зв'язки у курсі фізики основної школи

Використання міжпредметних зв'язків є одним із найскладніших методичних завдань учителя фізики. Це потребує розуміння змісту, методів навчання, форм і засобів курсів і підручників з інших дисциплін (біології, географії, хімії, природознавства, основ здоров'я тощо).

Наукові дисципліни фізика, хімія (наука про склад, внутрішню будову і перетворення речовини та механізми її перетворення) і біологія тісно пов'язані, оскільки вивчають структурно-функціональні властивості природи. Наприклад, з використанням знань з фізики пояснюється будова хімічних елементів, утворення зв'язків між атомами. Об'єднує ці теми ідея єдності світу, безперервного руху речовин і енергії. Або під час вивчення теми «Біополімери», необхідно використати зв'язок із фізикою: електромагнітні особливості ковалентних зв'язків.

Міжпредметна інтеграція сприяє розвитку критичного мислення, оскільки учні навчаються аналізувати та оцінювати інформацію з різних джерел, шукаючи комплексні рішення. Діти можуть працювати над інтердисциплінарними проектами, де вони використовують знання з різних предметів для вирішення реальних задач. Це стимулює творчий підхід до вивчення та заохочує співпрацю між учнями. Міжпредметна інтеграція може зробити навчальний процес більш цікавим та захоплюючим, оскільки вона дозволяє учням бачити більше глибоких зв'язків між різними аспектами навчання.

Міжпредметна інтеграція здійснюється різними способами: створення інтегрованих навчальних програм, які об'єднують знання з багатьох освітніх галузей; інтегровані курси, організація тематичних днів і тижнів та ін.

Так, у нашій школі діє гурток технічної творчості з елементами робототехніки, електроніки, програмування, конструювання для учнів 5-6 класів НУШ, що є захоплюючим та освітнім проектом для розвитку технічних навичок, творчого мислення учнів, їх співпраці та проблемного вирішення. Звичайно, заняття там сприяють розумінню природничих явищ, розвивають навички дослідження учнів за допомогою експериментів та досліджень, вивчення історії технічних винаходів та їх впливу на сучасний світ, тобто розвивають перш за все, природничо-наукову компетентність. Але без математичних навичок, основ цифрової грамотності, інноваційності реалізувати ні один технічний проект неможливо. І знову приходимо до міжпредметного підходу.

Але найбільш ефективними шляхами реалізації міжпредметних зв'язків на уроках фізики є створення міжпредметних проблемних ситуацій на уроці, що потребують застосування знань із суміжних предметів природничого циклу та проведення нестандартних уроків, застосування понятійного апарату іншого предмету. Цей підхід спрямований на вирішення реальних проблем та завдань, що може вимагати застосування знань з різних предметів. Учні навчаються розв'язувати проблеми, використовуючи комплексні підходи та інтегруючи різні аспекти знань.

Наприклад, дослідження з теми «Чому ми сприймаємо по-різному свій голос на запису і наживо? Як чують наш голос інші люди?». Для його проведення необхідні знання і з фізики (частота звуку, поглинання та відбивання звуку), і з біології (особливості будови слухового апарату, властивості кісток черепа). Ще одною темою варто уваги на уроці фізики чи біології є ноти, які видають ті чи інші комахи. Бджола - це символ працьовитості, але і вона втомлюється. Це, звичайно, позначається на звуку, який вона видає (повільніше махає крилами). Нота втомленої бджоли – нота «мі», хоча зазвичай

вона звучить на ноті «ля». Аналогічним чином можна визначити яку ноту «жужить» комар.

Дуже тісно переплітаються знання з хімії, фізики та біології під час вивчення тем, які пов'язані з будовою атома, де знання різних наук доповнюють одна одну. Такий підхід може розкривати глибше розуміння атомної структури та її вплив на різні аспекти науки та сучасні технології, такі як ядерна енергетика, електроніка, медичинські технології тощо. Вивчення суміжних тем на фізиці допомагає закріплювати матеріали, які були вивчені на хімії і навпаки.

У процесі дослідження теми у 9 класі «Око як оптична система» учні можуть не тільки опиратися на знання природознавства (рівень 5-6), але й згадати тему «Зорова сенсорна система» з курсу біології 9 класу. Що цікаво, що фізичні терміни вперше для учнів вводить учитель біології: лінза, фокус та фокусна відстань та пояснює хід променів, показує чому зображення, отримане з сітківки, є перевернуте та зменшене. Звичайно, для цього вчитель повинен мати відповідні знання з фізики.

Цінним тут є і очевидний зв'язок і з мистецтвом. При вивченні теми «Побудова зображень у лінзах», необхідно згадати фотографічне мистецтво, використовуючи терміни «експозиція», «матриця», «об'єктив» та ін.

Вивчення теми «Енергія. Закон збереження енергії» на уроках фізики у 7 і 8 класах може супроводжуватись розв'язуванням задач на калорійність їжі. Інтерес у дітей може викликати застосування фізичних термінів «теплова енергія», «коефіцієнт корисної дії», «перетворення енергії» в контексті людської діяльності та використання знань із біології.

Пропонуємо декілька ідей для реалізації міжпредметного підходу при вивченні тем, **пов'язаних з енергією**:

- **Хімічний аспект:** аналіз хімічних процесів, пов'язаних із виробництвом, зберіганням та використанням енергії, такі як горіння палива та хімічні реакції у акумуляторах чи гальванічних елементах.

- **Біологія та енергія:** вивчення, як живі організми використовують енергію для забезпечення життєвих процесів, таких як фотосинтез, дихання та метаболізм.

- **Географія:** відновлювані джерела енергії (сонце, вітер, вода) та їх використання у різних сферах людської діяльності.

- **Математика:** математичні підходи для розв'язання проблем, пов'язаних із обчисленням енергії та ефективності систем.

- **Історія енергетики:** розвиток систем енергопостачання та вплив енергії на соціально-економічний розвиток.

- **Технології:** інженерні рішення та технології, спрямовані на підвищення енергоефективності та використання новітніх джерел енергії.

- **Етика:** етичні аспекти використання енергії та його соціальні впливи, такі як доступ до енергії та вплив на середовище.

Вивчення дифузії та осмосу може бути цікавим та пізнавальним завданням у міжпредметному підході, оскільки ці процеси пов'язані з різними предметами, такими як біологія, хімія та фізика. Ось кілька ідей, як можна поєднати ці теми на різних уроках:

1. Визначення понять:

Почавши з визначення основних понять, пов'язаних з дифузією та осмосом, необхідно дати визначення цих термінів з точки зору біології, хімії та фізики.

2. Дослідження дифузії:

Можна провести простий експеримент з дифузії. Наприклад, як розчинник розповсюджується в різних середовищах та як дифузія відбувається у різних умовах.

Важливо розглянути процес осмосу в рослинах та тваринах. Дослідження може включати вивчення того,

як клітини змінюють свій об'єм під впливом осмотичного тиску. Важливою є інформація, як дифузія та осмос пов'язані із життєвими процесами організмів та як ці процеси впливають на підтримку життя.

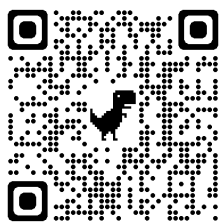
Також необхідно дослідити хімічні аспекти осмосу, зосереджуючись на властивостях розчинів та їх впливі на рослини та тварин. Вчитель може пояснити рівновагу розчинів та як осмотичний тиск впливає на різні системи організмів.

Вивчати фізичні аспекти осмотичного тиску краще, використовуючи прилади для вимірювання тиску в різних розчинах.

3. Моделювання дифузії у різних середовищах:

Вчитель разом з учнями може створити моделі дифузії в різних середовищах, використовуючи різні матеріали. Наприклад, можна використовувати гелеві кульки або кубики для моделювання руху частинок. Продуктивним є використання анімації або візуалізації дифузії. Наприклад, на phet.colorado.edu.

Досить практичним є домашнє завдання на визначення коефіцієнта корисної дії чайника чи обчислення вартості електроенергії, яку використовує домогосподарство за добу, завдання на пошук економії енергоресурсів в домашніх умовах. Маємо можливість на уроці фізики розвивати підприємливість та фінансову грамотність.



Формуванню міжпредметних компетентностей учнів сприяє виконання ними навчальних дослідницьких проектів. Як приклад такого проекту є дослідження стрибка з парашутом працівника компанії **Google** Роберт Алан Юстаса з висоти 38,6

км над Землею. Біологічний аспект цієї історії не менш цікавий за фізичні умови цього стрибка (швидкість падіння становила 1322 км/год).

Отже, наразі неможливо вивчати жодної з природничих наук, не знаючи фізики. Але тільки виявлені міжпредметні зв'язки створюють цілісний образ природи. Сучасна освіта має розвивально-продуктивний інтегративний підхід та спрямована на формування та розвиток міжпредметних компетентностей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти / Міністерство освіти і науки України: Нова українська школа. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/nova-ukrayinska-shkola/derzhavniy-standart-bazovoyi-serednoyi-osviti>

2. Концепція нової української школи / Міністерство освіти і науки України : Нова українська школа. URL: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/ua-sch-2016/konczepczija.html>.

3. Непорожня Л. В. Формування природничо-наукової компетентності старшокласників у процесі навчання фізики: методичний посібник. Київ, 2018. 204 с.

4. «PISA: природничо-наукова грамотність»/ уклад. Т. С. Вакулєнко, С. В. Ломакович, В. М. Терещенко, С. А. Новікова; перекл. К. Є. Шумова. Київ: УЦОЯО, 2018. 119 с.

5. Шапран В. С. Формування основних компетентностей в природничих науках на основі міжпредметних зв'язків URL: <https://www.cuspu.edu.ua/ua/konferenc-19-20/aktualni-problemy-pryrodnychoi-osviti-stratehii-tekhnologii-ta-innovatsii/sektsiia-3-stratehii-ta-tekhnologii-formuvannia-tsilisnoho-pryrodnycho-naukovoho-svitohliadu/10327-formuvannya-osnovnykh-kompetentnostey-v-pryrodnychkh-naukakh-na-osnovi-mizhpredmetnykh-zvyazkiv>

Л. М. Богданець,

учитель фізики Золотоніської спеціалізованої школи № 1 Золотоніської міської ради Черкаської області

РОЗВИТОК КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ІЗ ДОСВІДУ РОБОТИ УЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

Сучасні тенденції навчання надають вчителю безпрецедентні можливості для сприяння особистісного зростання та академічного успіху учнів. Поєднання передових технологій з традиційними методами навчання дозволяє школярам отримати максимально корисний навчальний досвід та одночасно розвивати різні види мислення й цінні навички XXI століття.

Сучасна система навчання направлена на вміння школярів думати, розуміти та осмислювати ідеї, вміння шукати і застосовувати інформацію в конкретних умовах. Для цього потрібно виробити в школярів мотиви і цілі навчальної діяльності, навчити засобів щодо засвоєння і регулювання отриманих знань.

Ключовою компетентністю учнів є вміння вчитися. Дослідження психологів і педагогів, досвід вчителів показують, що для того, щоб навчити учнів самостійно і творчо вчитися, – потрібно включити їх у спеціальну організовану діяльність. Реалізація нових завдань освіти потребує нових підходів, враховує особистості учнів, його потреби та інтереси. Основне завдання школи полягає в тому, щоб надати можливості розвитку, саморозвитку особистості, сприяти пошуку індивідуальності, самореалізації.

Уміння вчитися передбачає індивідуальний досвід успішної навчальної праці учня, наявність у нього розвинених способів навчальної діяльності.